

Studies on the dissipation of acetanilide and sulfonylurea herbicides under lowland field condition

著者	Fajardo Ferdinando F.
内容記述	Thesis (Ph. D. in Agriculture)--University of Tsukuba, (A), no. 2278, 2000.3.24
発行年	2000
URL	http://hdl.handle.net/2241/4209

氏 名 (国 籍)	フェルディナンド F. ファハルド (フィリピン)		
学 位 の 種 類	博 士 (農 学)		
学 位 記 番 号	博 甲 第 2278 号		
学位授与年月日	平成12年3月24日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当		
審 査 研 究 科	農学研究科		
学 位 論 文 題 目	STUDIES ON THE DISSIPATION OF ACETANILIDE AND SULFONYLUREA HERBICIDES UNDER LOWLAND FIELD CONDION (水田条件におけるアセトアミド系およびスルホニルウレア系除草剤の消失に関する研究)		
主 査	筑波大学教授	農学博士	臼 井 健 二
副 査	筑波大学教授	農学博士	鈴 木 隆 久
副 査	筑波大学助教授	農学博士	小 林 勝一郎
副 査	筑波大学教授	農学博士	岩 堀 修 一
副 査	農業環境技術研究所主任研究官	農学博士	高 木 和 広

論 文 の 内 容 の 要 旨

近年、作物保護における農薬の割合は大きく、作物の安定生産、省力化に大きく貢献してきている。その半面、生態系、環境、更には人に対する影響も懸念されてきている。そのため、低毒性、非残留性、高選択性で環境負荷の少ないものが使用されてきている。最近では、極く低濃度での内分泌作用への影響も知られるようになり、農薬の残留や流出などの環境動態の研究は益々重要になってきている。本研究は、水田における除草剤の動態、残留消失について、近年高活性低施用量で多用されているスルホニルウレア系除草剤を含む混合剤を対象に野外水田および実験室条件で測定し、残留消失のパターンおよび関与要因を解析し、基礎研究とともに動態予測への応用のためのデータの取得を追究したものである。

4年間に亘り、稲移植試験水田の3区画を用い、市販製剤2種（それぞれ、1.5%プレチラクロール、5%ダイムロン、0.3%イマズスルフロン、0.2%ジメタメタリン、および、3.5%メフェナセット、1.5%ダイムロン、0.17%ペンスルフロンメチルを含む）を実際に則して散布し、経時的に7～8週間まで田面水および土壌層の0～1、1～5、5～10cmを採取し、それぞれの成分濃度を測定した。初めに、分析法を検討し、田面水は吸着剤によるクリーンナップ法、土壌は溶媒抽出とクリーンナップの組合わせで、高回収率の簡便法および多成分分析用の2方法を確立した。メフェナセットおよびプレチラクロール濃度の変化は、年度ごとの振れはあるものの4年間を通じてほぼ似た傾向を示した。散布後1～3日の濃度は、田面水で両剤約1 ppm、土壌表層0～1 cmでプレチラクロールが1.2～3.2ppm、メフェナセットが8～13ppmとなり、土壌中では表層に94%以上の集積であった。また、田面水よりの3週間までの急速な減少、土壌0～1 cm層への集積と減少が見られ、土壌1～5～10cm層は全体として低濃度で上層からのリーチングによると考えられる緩やかな増加とその後の減少が見られた。メフェナセットよりプレチラクロールの経時変化がやや大きかった。それぞれの半減期を、全期間の直線回帰、およびほぼ3週間までとその後に分けた2相直線回帰分析で算出した。田面水よりの消失の半減期は、両剤とも全期間分析で3～4日、3週間までで2～3日であり、土壌表層では、4年間での連用により、全期間の半減期はプレチラクロールではやや長くなり（約7日から13日に）、メフェナセットでは短くなる（約11日から8日に）傾向であり、使用前歴の影響があるものと考えられた。土壌中での3週間までの消失で見ると、プレチラクロールの方が

半減期がやや短く、土壌吸着がやや小さいことにより、流出、溶脱や生物的分解が推察された。除草剤の動態、消失に関与する要因の内、気候は年度変動があったにも拘わらず、大きな影響はなかったように思われた。一方、スルホニルウレア系除草剤の変化は、1年のみの結果であるが、同様の傾向を示した。初めの1～3日の田面水および0～1 cm土壌層で、両剤ともそれぞれ0.1mg/l, 0.3mg/kg 乾土であったが、半減期は、田面水で両剤とも約6日、0～1 cm土壌層ではイマゾスルフロン9日、ベンスルフロンメチル17日であった。

除草剤の消失に関与する土壌要因について、水田土壌を用いて解析した。土性と除草剤使用歴の異なる観音台、竜ヶ崎、大曲、松江の土壌を用いて、ガラス容器内で湛水状態とし、一定濃度（5～10, 0.5ppm）のプレチラクロールとメフェナセツトを添加し、好氣的、嫌氣のおよび滅菌、非滅菌条件に置き、経時的に除草剤濃度を測定した。好気条件では消失は速やか（半減期、約20日）であったが、滅菌条件ではほとんどなかった。このことより、消失は微生物的分解による可能性が示唆される。嫌気条件での消失パターンは、メフェナセツトでは好気条件と似ていたが、プレチラクロールでは滅菌条件でもかなりの減少が見られ、生物的分解の他に化学的分解の可能性が示唆された。また、土性の異なる土壌による除草剤の消失は幾分異なり、土壌有機物含量とのかなり良い負の相関が示された。このことは、除草剤の土壌への吸着の増加、あるいは、水溶性の高い場合は土壌水中濃度の増加による生物的分解あるいは化学的分解の増加を示唆する。除草剤使用前歴はほとんど影響なかった。

これらは、水田条件における主要除草剤の消失パターンおよび消失に関与する要因を明かとし、各種条件での除草剤の消失残留、動態予測に基礎的知見を与えるものである。

審 査 の 結 果 の 要 旨

農薬は、植物防疫、作物の安定生産や省力化に貢献してきているが、半面、環境影響が懸念されている。環境影響負荷を低減させることは重要であり、それに合った農薬およびその適切な使用および農薬の動態、消失や残留を解析することが必要である。本研究は、水田条件における広く使用されているアセトアミド系およびスルホニルウレア系除草剤混合剤の残留消失およびその要因を解析したものであり、有意義である。

まず、簡易高感度分析法を確立し、4年間に亘って、移植稲水田で実際に則して、市販の除草剤混合製剤を散布し、田面水および土壌層中の除草剤4成分の濃度を経時的に測定、解析し、再現性の高い結果を得たことは、高く評価される。また、土層を除草剤の吸着の大きい0～1 cm、下層の還元層の1～5、5～10cmに分けて分析し、その消長を全期間の直線回帰、および、急速に減少する約3週間までとその後の緩やかな減少に分けた2相直線回帰で分析し、半減期を算出し、後者の適合性が高いことを見出したことは独創的であり、評価される。

水田条件での除草剤の消失に関与する要因について、プレチラクロールとメフェナセツトを対象に数種土壌を用いて容器内で解析した。圃場実験を行った観音台土壌では、好氣的条件では田面水および土壌表層より速やかに消失したが、滅菌により消失が著しく減少した。このことは好氣的微生物分解を示唆するものである。土壌層1 cm以下の嫌氣的条件化での消失も、非滅菌状態では速やかであったが、滅菌によってもプレチラクロールでは消失がかなり見られた。同じアセトアミド系除草剤でも消失パターンが異なり、プレチラクロールが嫌気条件で化学的分解あるいは微生物分解を受けるものと推察される。また、異なる土壌では、土壌有機物含量と除草剤消失との間にかなりよい負の相関が認められ、土壌吸着の少ない即ち土壌水中濃度の高い状態での除草剤の分解が示唆された。しかし、除草剤使用前歴の影響は少ないと考えられた。これらの結果は新規性を示すものである。一方、除草剤の消失に関与する気候や、水の動きなどの要因解析および分解物の同定分析等は今後の課題である。

これらの結果は、水田条件における汎用混合除草剤の残留消失パターンとその要因を究明し、広く一般条件へのパラメーターの適用、動態予測への応用が期待される。

よって、著者は博士（農学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。